

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 61-215289

(43)Date of publication of application : 25.09.1986

(51)Int.Cl.

C30B 25/10  
// H01L 21/205

(21)Application number : 60-055217

(71)Applicant : TOSHIBA MACH CO LTD

(22)Date of filing : 19.03.1985

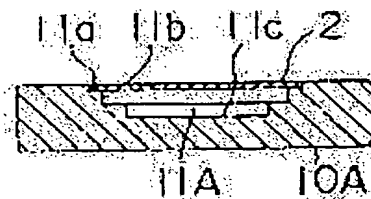
(72)Inventor : GOTO TAISAN  
KASHIWAGI NOBUO  
SEKIYA ISAO

## (54) VAPOR-PHASE GROWTH APPARATUS

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To enable the uniform heating of a substrate plate, by forming a hollow part formed to a susceptor at a part to hold a substrate plate in a manner to keep a gap between the bottom of the hollow part and the rear surface of the substrate plate excluding the rear surface near the outer circumference of the substrate plate, wherein the gap is set to be larger at the center part of the substrate plate and smaller at the circumferential part.

**CONSTITUTION:** A substrate plate 2 is heated on the susceptor 10A heated in a vapor-phase growth apparatus. The susceptor 10 is furnished with a hollow part 11A composed of a three-stage back facings 11a, 11b, 11c at the part holding the substrate plate 2. The first back facing 11a is formed little larger than the contour of the substrate plate 2. The second back facing 11b is formed concentrically with the first back facing 11a. The contacting part of the substrate plate 2 to the susceptor 10A is restricted to relatively narrow range near the outer circumference and the depth of the second back facing 11b is set to 1 W several mm from the first back facing 11a. The third back facing is also formed concentrically with the other back facings and the depth of the third back facing is set to 1 W several mm from the second back facing.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

√

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-215289

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和61年(1986)9月25日

C 30 B 25/10  
// H 01 L 21/205

8518-4G  
7739-5F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 気相成長装置

⑯ 特 願 昭60-55217

⑰ 出 願 昭60(1985)3月19日

⑱ 発 明 者	後 藤 泰 山	沼津市大岡2068の3	東芝機械株式会社沼津事業所内
⑱ 発 明 者	柏 木 伸 夫	沼津市大岡2068の3	東芝機械株式会社沼津事業所内
⑱ 発 明 者	関 谷 功	沼津市大岡2068の3	東芝機械株式会社沼津事業所内
⑲ 出 願 人	東芝機械株式会社	東京都中央区銀座4丁目2番11号	

明 細 書

1. 発明の名称

気相成長装置

2. 特許請求の範囲

1. 加熱されるサセブタに基板を設置して該基板を加熱する気相成長装置において、サセブタの基板設置部分に形成する凹部を、該凹部の底面が少なくとも基板の外周近くの裏面を除く基板裏面に対し1~15 mmの間隔を有し、かつ該凹部が基板の中心部で大きく外周側は小さくなるように形成したことを特徴とする気相成長装置。

2. 凹部が同心円状の複数段のザグリによって形成されていることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の気相成長装置。

3. 凹部が曲面になっていることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の気相成長装置。

4. 基板の外周部が熱不良導体を介してサセブタに設置されるようになっていないことを特徴とする特許請求の範囲第1、2または3項記載の気相成

長装置。

5. 基板が石英板を介してサセブタに設置されるようになっていることを特徴とする特許請求の範囲第1、2または3項記載の気相成長装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、エピタキシャル成長およびCVDのための気相成長装置に係り、特に気相成長を施される基板の均一加熱に関するものである。

(従来技術)

一般に気相成長装置は、抵抗ヒータ、RFコイルあるいは赤外線ランプなどの加熱源によって加熱され発熱するサセブタ上に基板を載置して該基板を加熱し、この基板の表面に反応ガスを接触させて該表面に気相成長層を形成するようになっている。ところで、均一な厚さの気相成長層を得るため、また基板が単結晶の場合にスリップの発生を押えるため、基板全体をより均一に加熱・昇温させる必要がある。基板の裏面全体がサセブタに接触するように載置すると、サセブタの面の状態

や異物の介在さらには加熱に伴なり基板のそりなどにより基板全体が一樣に加熱されない場合が多い。そこで、従来、第6図や第7図に示すように、サセプタ1の基板2を載置する部分に中心部を深くした浅い曲面状の凹部3や平らな凹部4を設け、サセプタ1と基板2の裏面との間に空間5、6を形成することが提案されている。

〔発明が解決しようとする問題点〕

しかしながら、第6図や第7図に示したような従来の凹部3、4は基板2のそりを考慮したものであり、ほとんどが基板2の裏面とサセプタ1との間のすき間が最も大きなところでも0.1mm程度であり、基本的には基板2とサセプタ1との接触による熱伝導により基板2を加熱しようとするものであった。ところが、約125mmとか150mmの直径の基板2に対し、0.1mm程度の凹部5、6をその底面の形状も含めて正確に形成することは非常に困難であり、実際には十分な均一加熱ができず、第8図に示すようなスリップ7を生じてしまうことが多かった。

温が遅く、温度が低くなる傾向にある。しかるに、サセプタの凹部を前記のように形成したことにより、基板全体がより均一に加熱され、さらに基板のそりや凹部の形状の誤差などによる影響がほとんどなく、基板間のバラッキも小さく押えられる。  
〔実施例〕

以下本発明を第1図ないし第5図により詳細に説明する。第1図は本発明の一実施例を示すもので、10Aはサセプタ、2は基板である。サセプタ10Aには、11a、11b、11cで示す3段のザグリからなる凹部11Aが設けられている。第1のザグリ11aは、基板2の形状にならってそれより若干大きく形成されると共に、基板2の裏面を支持して該基板2の表面をサセプタ10Aの表面に略一致させるような深さに形成されている。第2のザグリ11bは、第1のザグリ11aと同心円状に設けられ、サセプタ10Aに対する基板2の接触部を外周寄りの比較的わずかな範囲に限定する広さに設定されると共に、第1のザグリ11aに対して1ないし数mmの深さになっている。

〔問題点を解決するための手段〕

本発明は、前述したような問題を解決するため、サセプタから基板への熱伝達を、接触による熱伝導を少なくし、熱輻射を主として基板全体をより均一に加熱するようにしたもので、サセプタの基板設置部分に形成する凹部を、その底面が少なくとも基板の外周近くの裏面を除く基板裏面に対し1~15mmの間隔を有し、かつこの間隔が基板の中心部で大きく外周側は小さくなるようにしたものである。

〔作用〕

本発明の気相成長装置は、凹部の底面と基板の裏面が外周近くを除いて十分に離れているため、サセプタから基板への熱伝達は、主としてサセプタ凹部底面からの輻射光によって行なわれる。この輻射光は前記底面の全域からほぼ一樣に発せられるが、凹部内にはH<sub>2</sub>ガスや反応ガスなどが侵入しているため、凹部底面と基板裏面との間の間隔が小さいほど加熱され易い。他方、基板は全体を一樣に加熱した場合、中心部より外周部の方が昇

また、第3のザグリ11cは、前記第1、第2のザグリ11a、11bと同心円状に設けられ、第2のザグリ11bに対して1ないし数mmの深さになされている。

前記第2、第3のザグリ11b、11cの深さと、第3のザグリ11cの直径は次のようにして定められる。すなわち、実験によれば、凹部11Aの底面と基板2の裏面との間隔が大きくなると、基板2の温度は第2図に示すように次第に低下する傾向を示す。他方、基板2は、全体を均一に加熱した場合、中心部より外周側の放熱の方が大きい。ため、外周側の方をより強く加熱する必要がある。しかして、第2、第3のザグリ11b、11cの深さと、第3のザグリ11cの直径は、予めこれらを適宜に定めて基板2の表面温度の分布を実測することにより、最適値を定めればよく、また、ザグリの段数は必要に応じて増加すればよい。

なお、基板2のそりや凹部11Aの形状誤差による影響を防止するため、凹部11Aの最も深い部分の底面と基板2の裏面との間隔は1mm以上に

することが好ましい。ただし、この間隔を大きくし過ぎると、基板2の温度低下が大きくエネルギー損失につながるため、15mm程度に止めることが好ましい。

また、基板2の大きさや厚さの関係などから第1のザグリ11aの部分における基板2との接触により外周部が強く加熱され過ぎる場合には、該第1のザグリ11aをテーパ状にして、基板2の最外周部を線接触とするか、または第3図に示すように、サセプタ10Bに凹部11Bを形成すると共に熱不良導体である石英や $\text{Si}_3\text{N}_4$ などのセラミックスのリングあるいは突起(図示せず)などからなる支持体12を介在させるとよい。

また、凹部は、第4図に示すように、深さが連続的に変化する曲面状の凹部11Cとしてもよい。さらにまた、第5図に示すように、凹部11D内に石英板13を設けても、この石英板13は輻射光を透過し、かつ石英板13を介して行なわれる熱伝導は、石英が熱の不良導体であるために小さく押えられ、単なる空間の場合と同様の効果が得

られる。さらに石英板13は熱保持性が良いため、高温における基板2の温度安定性を向上させる効果が得られる。なお、第5図に示した石英板13は凹部11Dの全体を埋めるように形成されているが、これに限らず基板2に沿う単なる平面状のものとしてもよい。

〔発明の効果〕

以上述べたように本発明によれば、基板のソーヤサセプタの表面状態などによる影響を押えて基板全体をより均一に加熱でき、さらに基板の加熱を主としてサセプタからの輻射光で行なうため、基板がシリコンのように輻射光の一部を透過する材質である場合には、裏面のみならず、内部および表面側も透過してくる輻射光によって加熱され、厚さ方向の温度の均一化もはかることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例を示す要部断面図、第2図はサセプタの凹部底面と基板裏面との間隔と基板温度の関係を示す曲線図、第3図ないし第5図は本発明のそれぞれ異なる実施例を示す要部

断面図、第6図および第7図は従来装置のそれぞれ異なる例を示す要部断面図、第8図は従来装置による場合のスリップ発生状態を示す基板の平面図である。

2……基板、10A, 10B, 10C, 10D……サセプタ、11A, 11B, 11C, 11D……凹部、12……支持体、13……石英板。

出願人 東芝機械株式会社

